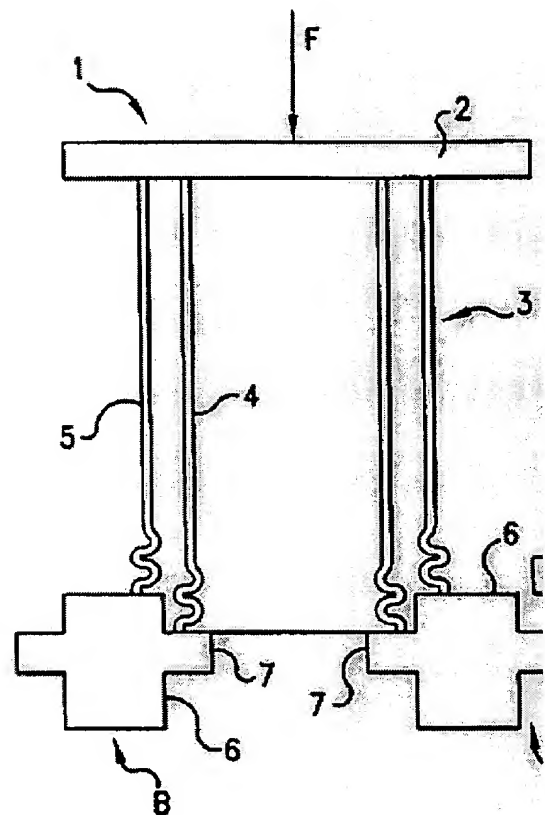


Shock absorber for a motor vehicle and method of making same**Patent number:** DE19745656**Publication date:** 1999-04-22**Inventor:** HARTLIEB MARKUS DIPL PHYS (DE); KROEGER MATTHIAS DIPL ING (DE); POPP KARL PROF DR (DE); NOHR MATTHIAS DR (DE)**Applicant:** DAIMLER CHRYSLER AG (DE)**Classification:****- International:** B60R21/02; B60R19/26**- european:** B60R19/34**Application number:** DE19971045656 19971016**Priority number(s):** DE19971045656 19971016**Also publish** EP09
 US61
 EP09

Abstract not available for DE19745656

Abstract of correspondent: **US6135251**

A shock absorber for a motor vehicle has a deformation body, which can be deformed in the case of a collision and into the path of which a blocking part protrudes, with which, due to the forces acting during a collision, a plastic deformation of the deformation body is achieved with absorption of the collision energy, it being possible to increase the deformation resistance of the deformation body by directing it into an additional deformation stage. For this purpose, the blocking body has at least two switched positions, in which it protrudes into the path of movement of the deformation body, as a result of which the deformation body is plastically deformed to a greater or lesser extent due to the forces acting during impact.





19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Off nlegungsschrift
10 DE 197 45 656 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 60 R 21/02
B 60 R 19/26

21 Aktenzeichen: 197 45 656.1
22 Anmeldetag: 16. 10. 97
43 Offenlegungstag: 22. 4. 99

71 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Hartlieb, Markus, Dipl.-Phys., 72141
Walldorfhäslach, DE; Nohr, Matthias, Dr., 70188
Stuttgart, DE; Kröger, Matthias, Dipl.-Ing., 30559
Hannover, DE; Popp, Karl, Prof. Dr., 31535 Neustadt,
DE

56 Entgegenhaltungen:

DE	1 96 33 110 A1
DE	41 21 497 A1
DE	40 37 101 A1
DE	24 41 557 A1
US	49 29 008 A
US	37 89 948 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Pralldämpfer für ein Kraftfahrzeug

57 Ein Pralldämpfer für ein Kraftfahrzeug weist einen beim
Fahrzeugaufprall verformbaren Deformationskörper auf,
in dessen Weg ein Sperrteil hineinragt, mit welchem auf-
grund der Krafteinwirkung beim Aufprall eine plastische
Verformung des Deformationskörpers unter Absorption
von Aufprallenergie herbeigeführt wird, wobei der Verfor-
mungswiderstand des Deformationskörpers durch eine
Steuerung in einer zusätzlichen Deformationsstufe erhöht
werden kann. Hierzu weist das Sperrteil mindestens zwei
Schaltstellungen auf, in denen es in den Verschiebeweg
des Deformationskörpers hineinragt, wodurch der Defor-
mationskörper durch die Krafteinwirkung beim Aufprall
weniger oder mehr plastisch verformt wird.

DE 197 45 656 A 1

DE 197 45 656 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Pralldämpfer für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

In der DE 196 33 110, die im Oberbegriff des Anspruches 1 berücksichtigt ist, ist ein Pralldämpfer für einen Stoßfänger eines Kraftfahrzeuges beschrieben, welcher zwei Deformationselemente mit unterschiedlicher Steifigkeit umfaßt, die in Abhängigkeit von der Aufprallgeschwindigkeit des Fahrzeuges beaufschlagt werden. Ein weniger steifes Deformationselement ist ab einer vorbestimmten Fahrgeschwindigkeit mit einem steiferen Deformationselement gekoppelt, welches bei einem Aufprall mit dieser Fahrgeschwindigkeit noch nicht verformt werden würde. Damit das steifere Deformationselement in Abhängigkeit von gemessenen Aufprallwerten bei Bedarf genau zur richtigen Zeit zugeschaltet werden kann, ist dieses durch ein Antriebssystem in den Deformationsraum bewegbar. Auch das Antriebssystem muß dann den Aufprallbelastungen standhalten können, wodurch diese Anordnung nur mit relativ großem Aufwand funktionsstüchtig zu verwirklichen ist.

Aus der DE 41 21 497 C2 ist ein Pralldämpfer mit einem Kolben-/Zylindersystem bekannt, dessen Kolbenbewegung beim Aufprall erfaßt und bei Erreichen einer großen Verschiebegeschwindigkeit des Kolbens angehalten wird, wonach der Pralldämpfer durch seine plastische Verformung Aufprallenergie abbaut. Der Kolben kann durch detektorgesteuerte, radial einschiebbare Verriegelungsbolzen oder halbringförmige Verriegelungselemente arretiert werden, wonach der Pralldämpfer plastisch verformt wird. Bei diesem Pralldämpfer ist also nur eine Deformationsstufe mit plastischer Verformung für den Energieabbau beim Fahrzeugaufprall vorhanden.

Aus der DE 40 37 101 A1 ist ein Pralldämpfer für einen Stoßfänger in einem Kraftfahrzeug bekannt, dessen Außenrohr bei einem Fahrzeugaufprall verformbar ist, wobei eine träge Masse auf das Außenrohr einwirkt, deren trägheitsbedingte Verlagerung die Veränderung der Querschnittsform des Außenrohres hervorruft. Eine Einstellmöglichkeit für das Pralldämpferverhalten ist hier nicht vorgesehen.

In der US 3 789 948 A1 ist ein Pralldämpfer im Vorbau eines Kraftwagens beschrieben, dessen Dämpferfeder in Abhängigkeit der Geschwindigkeit des Kraftwagens mit geringerem oder nur mit hohem Kraftaufwand zusammendrückbar gesteuert ist, wodurch bei einem Aufprall mit höherer Geschwindigkeit die Wirkung der Dämpferfeder länger erhalten bleibt. Um den Federwiderstand zu verändern wird hier ein aufwendiger Verstellmechanismus vorgeschlagen, der im Fahrbetrieb fortlaufend beaufschlagt wird und den Federwiderstand der gefahrenen Geschwindigkeit anpaßt.

In der US 4 929 008 A1 ist ein Pralldämpfer beschrieben, dessen Aufprallenergieabbau zuerst in einem gasbefüllbaren, entfaltbaren Block dann in Scherbolzen und endlich in einem Dämpfermaterial erfolgt, so daß bis zu drei Dämpfungsvorgänge nacheinander eingeleitet werden, je nachdem, wie stark der Aufprall erfolgt. Der Energieabbau wird hier durch die eingeleiteten Kräfte verursacht und kann nicht individuell gesteuert werden.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei einem gattungsgemäßen Pralldämpfer einen einfach zu verwirklichenden, dem Fahrzeugaufprall gesteuert anpaßbaren Verformungswiderstand vorzusehen.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst.

Es ist von Vorteil, wenn ein Pralldämpfer, der z. B. als Crashabsorber in einen Längsträger oder eine Stoßstangenhalterung eingesetzt ist, in seinem Umformwiderstand ein-

stellbar ausgebildet ist, so daß er nach Ermittlung der nach Möglichkeit beim Aufprall abzubauenen Kräfte, erfaßt aufgrund einer Precrasherkenkung oder durch eine Fahrzeugsensorik, vor oder während des Fahrzeugaufpralles in seiner Wirkung an die Unfallschwere anpaßbar ist.

So kann das Sperrteil aufgrund eines sich durch verschiedene, beim Aufprallensierte Meßwerte ergebenden Aufprallmeßwertes gesteuert werden oder durch eine Precrasherkenkung, die z. B. die Fahrzeuggeschwindigkeit, die Näherungsgeschwindigkeit des Unfallgegners oder dessen Kontur berücksichtigt, das Verformungsverhalten des Pralldämpfers der Unfallschwere vor dem Aufprall bereits angepaßt werden.

Die Verschiebung eines Sperrteiles in unterschiedliche Positionen, in denen es eine weniger starke oder starke plastische Verformung des Deformationselementes unter Absorption von Aufprallenergie herbeiführt, indem es unterschiedlich in den Verschiebeweg des Deformationskörpers hineinragt, stellt eine einfach und kostengünstig zu verwirklichende Lösung zur Ausbildung des Pralldämpfers da.

Das dem Aufprall angepaßte Deformationsverhalten führt zu einer Reduzierung der Insassenbelastung, da die Energieabsorption im Pralldämpfer optimiert werden kann. Außerdem kann durch die Steuerung des Pralldämpfers auch auf die Crashkompatibilität des Fahrzeuges in Bezug auf dessen Unfallgegner Rücksicht genommen werden, und auch die Reparaturkosten des mit diesem Pralldämpfer ausgestatteten Fahrzeuges können positiv beeinflußt werden.

Eine kostengünstige Ausbildung des Pralldämpfers ist durch einen Deformationskörper verwirklicht, der mindestens zwei konzentrisch gelagerte Rohre umfaßt, die einzeln oder zusammen durch das Sperrteil an einer Verschiebung gehindert und damit beim Aufprall plastisch verformt werden. In einer ebenfalls kostengünstig und mit geringem Fertigungsaufwand herzustellenden Ausführungsform umfaßt das Sperrteil mindestens zwei nacheinander wirkende Verformungskörper, die wahlweise einzeln oder gemeinsam mit unterschiedlicher Erstreckung in den Verschiebeweg des Deformationskörpers hineinragen. Die Ausbildungen können auch miteinander kombiniert werden.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor.

Die Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1a einen Pralldämpfer beim Fahrzeugaufprall mit geringer eingestelltem Verformungswiderstand,

Fig. 1b den Pralldämpfer aus Fig. 1a mit höher eingestelltem Verformungswiderstand,

Fig. 2a ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Pralldämpfers in einer Ausgangsposition vor dem Fahrzeugaufprall,

Fig. 2b den Pralldämpfer aus Fig. 2a beim Fahrzeugaufprall und mit gering eingestelltem Verformungswiderstand, und

Fig. 2c den Pralldämpfer aus Fig. 2a beim Fahrzeugaufprall und mit höher eingestelltem Verformungswiderstand.

In den Figuren ist ein Pralldämpfer 1, 1' dargestellt, wie er zur Halterung einer Stoßstange in einem Kraftfahrzeug oder als Einsatz im Längsträger Verwendung findet, aber auch beliebig anderswo eingesetzt werden könnte. Der Pralldämpfer 1, 1' hat dabei die Aufgabe, bei einer bei einem Fahrzeugaufprall auf eine Prallplatte 2 bzw. 2' auftreffenden Kraft (Pfeil F), durch seine plastische Verformung Aufprallenergie zu absorbieren.

Der Pralldämpfer 1, 1' ist dabei so ausgebildet, daß sein Verformungswiderstand mit mindestens zwei Schaltstufen gesteuert werden kann, und somit der Pralldämpfer 1, 1' an-

die Unfallschwere anpaßbar ist. Nach einer Erkennung des Aufpralles durch Sensoren, die vor dem Aufprall als Precrashererkennung, z. B. über bildgebende Systeme, oder während des Aufpralles Aufpralldaten ermitteln, werden bei den gezeichneten Ausbildungen dem Pralldämpfer 1, 1' durch eine Schaltmöglichkeit zwei verschiedene Längssteifigkeiten gegeben, wodurch eine geringere oder eine höhere Energieabsorption bei der plastischen Verformung des Pralldämpfers 1, 1' erfolgt.

Das dem Aufprall angepaßte Deformationsverhalten führt zu einer Reduzierung der Insassenbelastung, da die Energieabsorption im Pralldämpfer 1, 1' optimiert wird. Außerdem kann durch die Steuerung des Pralldämpfers 1, 1' auch auf die Crashkompatibilität des Fahrzeuges in Bezug auf dessen Unfallgegner Rücksicht genommen werden, und auch die Reparaturkosten des mit diesem Pralldämpfer 1, 1' ausgestatteten Fahrzeuges können positiv beeinflusst werden.

In den Fig. 1a und 1b, in denen der Pralldämpfer 1 durch eine Aufprallkraft F belastet ist, umfaßt der Pralldämpfer 1 anschließend an die kraftaufnehmende Prallplatte 2 als Deformationskörper 3 zwei konzentrisch gelagerte Rohre 4 und 5, die einzeln oder gemeinsam plastisch verformt werden können. Die plastische Verformung wird durch ein Sperrteil 6 erreicht, welches in den Verschiebeweg des Deformationskörpers 3 hineinragt und diesen dadurch an einer axialen Verschiebung hindern kann.

In einer ersten Schaltstellung A, gemäß der Fig. 1a, liegt das Sperrteil 6 im Weg des äußeren Rohres 5 und wirkt auf dieses bei der Beaufschlagung des Pralldämpfers 1 durch die Aufprallkraft F deformierend ein. Das innenliegende Rohr 4 wird in seiner Axialbewegung nicht behindert. In dieser Schaltstellung des Sperrteiles 6 reagiert der Pralldämpfer 1 weich, was für einen leichteren Aufprall in der Energieabsorption ausreichend ist. Es ist natürlich möglich, in einer anders gestalteten Ausgestaltung, das Sperrteil bei einem weich geschalteten Deformationskörper in den Weg des inneren Rohres zu plazieren und das äußere Rohr daran vorbeizuführen.

Bei einem starken Aufprall wird dann, wie in der Fig. 1b dargestellt, das Sperrteil 6 in die Schaltstellung B überführt, in der ein Schieber 7, durch einen nicht näher dargestellten Antrieb bewegt, in den Weg des inneren Rohres 4 hineinragt, wodurch der Verformungswiderstand in dieser zusätzlichen Deformationsstufe erhöht ist. Das Sperrteil 6 kann in beliebig vorherbestimmbaren Stellungen am Umfang des Deformationskörpers 3 angeordnet werden und führt bei kostengünstiger Herstellung und einfachem Aufbau zu einem funktionstüchtigen, im Deformationsverhalten schaltbaren Pralldämpfer 1.

Ein weiteres Ausbildungsbeispiel zeigen die Fig. 2a, 2b und 2c, in denen der Deformationskörper 3' des Pralldämpfers 1' ein Rohr 11 umfaßt, welches bei unbelastetem Pralldämpfer 1' mit einer Verjüngung am freien Ende 8 in einen Konus eines Sperrteiles 6' hineinragt. Das Sperrteil 6' umfaßt radial bewegbare Schieber 7', durch die in der gezeigten Stellung neben einem am Sperrteil festliegenden, ringförmigen Verformungskörper 9 auch ein ringförmiger Verformungskörper 10 axial unverschieblich in seiner Position gehalten ist. Der Verformungskörper 9 weist im engsten Durchgangsquerschnitt einen größeren Durchmesser auf als der Verformungskörper 10. Daraus resultiert, daß bei der axialen Verschiebung des Deformationskörpers 3' durch Belastung der Prallplatte 2' beim Fahrzeugaufprall das Rohr 11 durch den feststehenden Verformungskörper 9 weniger stark verjüngt wird als durch den feststehenden Verformungskörper 10. Neben einer Verjüngung des Rohres 11 unter Vergrößerung der Wanddicke könnten hier auch axial verschiebbare Verformungskörper verwendet werden, die verformend

auf das Rohr 11 einwirken.

Bei einem aufgrund eines Meßsignales beim Fahrzeugaufprall weich eingestellten Pralldämpfer 1' wird, wie die Fig. 2b zeigt, das Rohr 11 aufgrund der Aufprallkraft (Pfeil F) durch die sich konisch verengende Bohrung des Verformungskörpers 9 gedrückt und umgeformt. Der Verformungskörper 10 hingegen ist durch die in der Schaltstellung A' des Sperrteiles 6' zurückverschobenen Schieber 7' freigegeben worden und bewegt sich mit dem Rohr 11 mit, ohne auf dieses verformend einzuwirken. Damit ist hier die eingeleitete Deformation des Deformationskörpers 3' und damit die Energieabsorption beim Aufprall geringer als bei dem nach Fig. 2c härter eingestellten Pralldämpfer 1'. Hier wird der Verformungskörper 10 durch die in der Schaltstellung B' des Sperrteiles 6' durch einen nicht näher dargestellten Antrieb vorgeschobenen Schieber 7' axial unverschiebbar festgelegt, und damit das Rohr 11 in einer zusätzlichen Deformationsstufe durch die nun nachfolgende, engere Bohrung des Verformungskörpers 10 gedrückt.

Patentansprüche

1. Pralldämpfer für ein Kraftfahrzeug, mit einem beim Fahrzeugaufprall verformbaren Deformationskörper, in dessen Weg ein Sperrteil hineinragt, mit welchem aufgrund der Krafteinwirkung beim Aufprall eine plastische Verformung des Deformationskörpers unter Absorption von Aufprallenergie herbeigeführt wird, wobei der Verformungswiderstand des Deformationskörpers durch eine Steuerung in einer zusätzlichen Deformationsstufe erhöht werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sperrteil (6, 6') mindestens zwei Schaltstellungen (A, B) aufweist, in denen es in den Verschiebeweg des Deformationskörpers (3 bzw. 3') hineinragt, wodurch der Deformationskörper (3 bzw. 3') durch die Krafteinwirkung beim Aufprall weniger oder mehr plastisch verformt wird.
2. Pralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstellungen (A bzw. B, A' bzw. B') des Sperrteiles (6, 6') aufgrund eines Aufprallmeßwertes geschaltet werden.
3. Pralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstellungen (A bzw. B, A' bzw. B') des Sperrteiles (6, 6') aufgrund einer Precrashererkennung wählbar sind.
4. Pralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deformationskörper (3) mindestens zwei konzentrisch gelagerte Rohre (4 und 5) umfaßt, die einzeln oder zusammen durch das Sperrteil (6) an einer Verschiebung gehindert sind.
5. Pralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrteil (6') mindestens zwei nacheinander angeordnete, mit ansteigendem Widerstand einwirkende Verformungskörper (9 und 10) umfaßt, die wahlweise einzeln oder gemeinsam in den Verschiebeweg des Deformationskörpers (3) hineinragen.
6. Pralldämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein bewegbarer Sperrschieber (7, 7') am Sperrteil (6 bzw. 6') gelagert ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

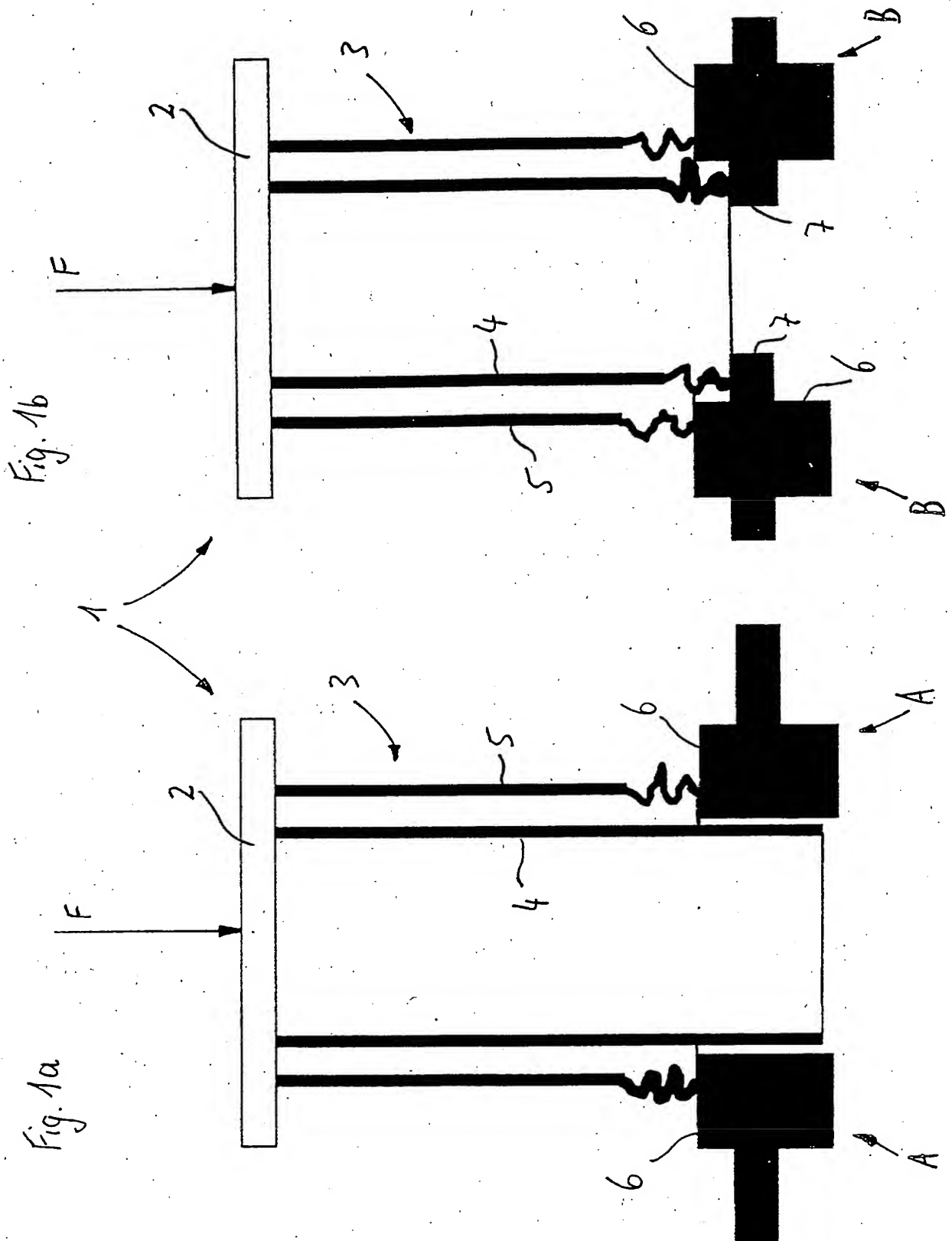


Fig. 2c

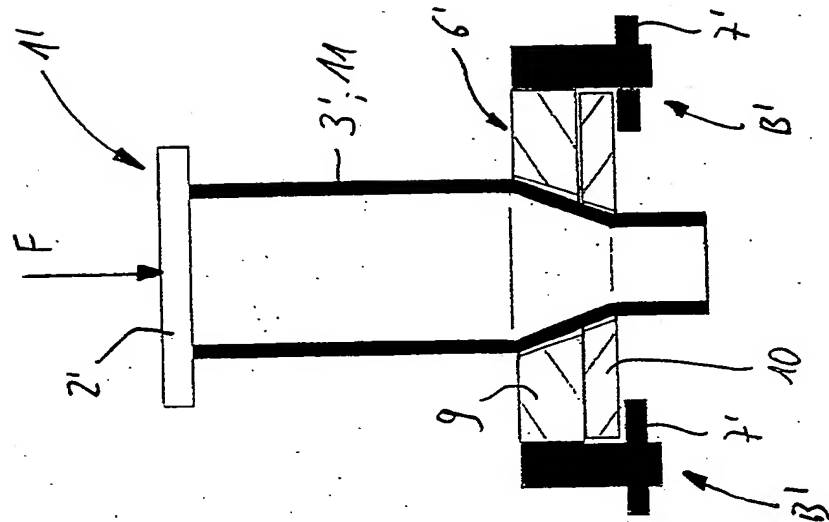


Fig. 2b

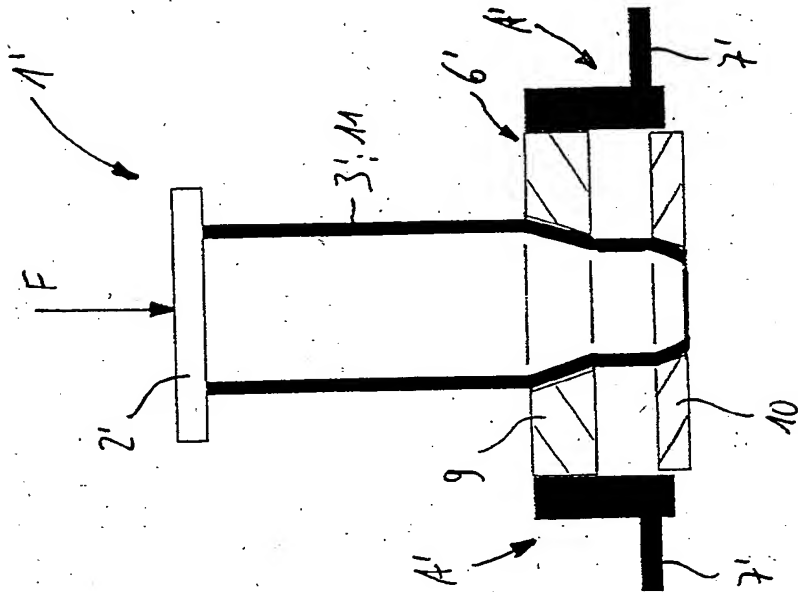


Fig. 2a

